

中藥刺五加對人體抗疲勞功能之作用

郭 婕 楊曉琪 程一雄 李寧遠

輔仁大學 食品營養研究所

台北，台灣

(94 年 10 月 25 日受理，95 年 10 月 20 日接受刊載)

刺五加自古以來是我國一種常用的藥材，屬於補氣藥，具有補虛扶弱的功效。本研究探討補充刺五加八週對人體之抗疲勞功能。18 名健康男女大學生為受試者，以雙盲隨機抽樣方式分為二組：實驗組 9 名，每天服用刺五加乙醇抽出物 600 毫克；安慰劑組 9 名，每天服用澱粉安慰劑。受試者於服用八週前後作電動原地腳踏車運動，直至力竭為止，於運動前中後抽血。結果顯示服用刺五加八週後，耐力運動持續時間延長 30%，高強度負荷運動中最大心跳率增加 4%，運動後游離脂肪酸增加 20%，血乳酸下降 18%，且均達統計上之差異 ($p < 0.05$)；本研究結論為：攝取中藥刺五加乙醇抽出物 600 毫克八週能增強人體有氧能力，延長耐力運動時間，對人體具抗疲勞功能。推薦刺五加可作為耐力型運動員的有效營養性增補劑。

關鍵詞：刺五加，耐力運動，抗疲勞功能。

前 言

台灣現今面臨高齡化社會及環境污染等問題，國人需要更多有效的保健食品以增進健康。刺五加屬五加科 (Araliaceae)，生藥名為 *Radix Acanthopanax Senticosus*¹，植物學名為 *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.，又名五加參，俗名西伯利亞人參 (Siberian Ginseng)。生長在大陸東北、日本北海道及俄國西伯利亞，其中主要以中國黑龍江、吉林、陝西等地為主要產區，藥效部份為乾燥的根及莖²。刺五加自古即被視為補氣藥，味辛、微苦、性溫、補中、益精、壯筋骨、強意志，久服輕身耐勞³，益氣健脾，補腎安神。主治脾腎陽虛，體虛乏力，食慾不振，腰膝酸痛，失眠多夢⁴。漢代《神農本草經》，將刺五加列為上品藥。上品乃指無毒，久服可以輕身、延年益壽而無害⁵。明朝李時珍《本草綱目》稱：寧得一把五加，不用金玉滿車，對刺五加做了很高的讚譽⁵。黑龍江省中醫研究院指出，刺五加是一種良好的扶正固本藥，具有與人參相似的療效⁶。有關刺五加對人體的真正效能，必須經過一系列的科學研究法來證實。

中國大陸從刺五加根莖和根中分離到七種配醣體⁷ (刺五加苷, Eleutheroside) A、B、C、D、E、F、G 七種，其比例為 8 : 30 : 10 : 12 : 24 : 2 : 1。2001 年 Li 等⁸由刺五加的根中分離出最新的木質素葡萄糖苷，

名為刺五加苷 E₂。Deyama 等⁹亦發現刺五加中含有十種化合物，其中木質素 (Lignan) 為抗壓及抗疲勞之主要成分。刺五加並含超氧化物歧化酶 (Superoxide dismutase, SOD)，可抑制自由基，具有抗氧化作用，可增強人體免疫力、抗老防癌及護心血管¹⁰，並可降低 22-24 月齡大鼠血清脂質過氧化物含量及增加 SOD 活性¹¹。刺五加亦含微量的維生素 A、維生素 B₁、維生素 B₂ 及維生素 C，礦物質方面刺五加含微量的錳、銅、鎂、鐵、鈉、鉀、鈣等¹²，亦含其他多醣類 (Polysaccharide PES-A, PES-B)，能增加免疫作用，具解毒作用保護肝臟¹³。

疲勞是指身體因過度運動而造成作業肌肉無法維持力量，而導致活動能力下降¹⁴。本實驗之抗疲勞功能，以生化方面之週邊疲勞為主，乃針對經過運動測試後，延緩疲勞發生之評估；亦即對受試者給予運動測試，觀察運動期間及運動後疲勞相關數值變化的情形。

血乳酸是肌肉活動時能量代謝產物，與疲勞息息相關¹⁵。測定血乳酸值的變化，可掌握運動強度和訓練過程中受試者代謝能力的變化，如果運動一個階段後，受試者完成同樣強度的耐力運動時，血乳酸值下降，是有氧代謝能力提高的表現，並可同時加大運動強度¹⁵。

目前國內外尚無特別針對刺五加對人體抗疲勞功能之實驗，希望藉由本研究測定刺五加的抗疲勞功效。本研究選用 600 毫克作為實驗劑量，確定其安全性並為市面上的推薦服用範圍。

材料與方法

一、刺五加膠囊的製造過程

本研究中所採用的刺五加膠囊及安慰劑膠囊，外型完全相同，由 cGMP 藥廠所製作。

刺五加膠囊之製造方法：取刺五加粗粉，加 7 倍量 75% 乙醇，加熱連續迴流提取 12 小時，然後過濾。濾液回收乙醇濃縮成浸膏。取刺五加浸膏 100 毫克，加入賦形劑後，噴霧乾燥成 200 毫克濃縮粉，再加入 70 毫克烘乾澱粉，過 60 mesh 篩混合均勻，然後充填於 2 號全褐色膠囊內（內充粉末 270 毫克，每顆膠囊含刺五加 100 毫克），外觀大小顏色均與澱粉安慰劑無異。受試者每天分別於起床後及晚餐前各服用三顆。

二、受試者

18 名 (14 男, 4 女) 中臺科技大學健康學生為受試者 (表 1)，平均每週運動 10 小時，利用健康問卷篩選無慢性病，無抽煙及飲酒習慣者。隨機分組，男女各半，兩組年齡、體重和身高基本一致。

三、實驗方法

實驗處理：18 名受試者以隨機抽樣方式分為兩組，一組為實驗組 (9 名) 服用刺五加，另一組為安慰

表 1 受試者基本資料 (平均數 ± 標準差)

分組	人數 (n)	年齡 (yr)	體重 (kg)	身高 (cm)	體脂肪 (%)
刺五加組	9	19.1 ± 3.7	60.6 ± 10.2	169.5 ± 7.6	14.1 ± 5.7
安慰劑組	9	20.3 ± 2.0	62.8 ± 7.0	172.4 ± 5.3	16.4 ± 4.3

劑組（9 名）服用澱粉。受試者每天分別於起床後及晚餐前服用刺五加或安慰劑膠囊三顆，服用八週共三次腳踏車運動及抽血等重覆測試。本研究結果以第一週及第八週作對比，實驗中第二次（第四週）測試，主要目的是為了降低受試者對力竭運動的恐懼，以利在第三次（第八週）測試時能有準確的結果。每次測試安排在同一時段，測試約需 1-2 小時。受試者於實驗前兩週禁止服用刺五加及相關營養補充劑，且在測試期間維持相同之飲食型態和運動習慣。實驗前一天監控飲食並避免激烈運動。實驗日於開始實驗前的一小時到實驗室，進行 24 小時的飲食回憶紀錄，食用相同的早餐（熱量 390 kcal）後作測試。本實驗經過輔仁大學人體試驗委員會審議通過。實驗地點為中臺科技大學體適能中心及國立體育學院運動生化營養實驗室。

（一）有氧運動能力測試

於電動原地腳踏車（Monark）設定負荷，由迴轉數 60 rpm, 120 W 重量負荷開始，並每 2 分鐘增加 15 W 阻力，直至受試者力竭為止。運動力竭判定標準：

- 1.心跳率達到最大心跳率，最大心跳率為： $(220 - \text{受試者年齡}) \pm 10\%$
- 2.受試者呼吸交換率達 1.1。
- 3.受試者自覺量表（Borg's Scale）達 18 以上。（以上三個條件中達到兩個即判定受試者達力竭狀態）

利用心肺功能分析儀（MetaMax 3B, Germany）監測每 1 分鐘的運動功能，通過測定呼出氣中 O_2 和 CO_2 含量與標準狀態呼氣量，分別計算最大攝氧量、高強度負荷運動中最大心跳率和呼吸商。在力竭運動後，利用心跳記錄錶（Polar）觀察恢復期 60 分鐘內心跳率的變化情況。

（二）血液中各生化值分析

由合格的護士從受試者手肘之前臂正中靜脈插一支 20 號留置針，分別在運動前、中、後各抽取 5 mL 血液（共 15 mL），利用乾式自動血液分析儀（Johnson & Johnson DT-60）及分光光度計（Shimadzu UV-1201）分析血漿中之游離脂肪酸及血乳酸。

四、統計分析及資料處理

所有資料均以 SPSS 系統分析，平均數 \pm 標準差表示。以相依樣本 t 考驗（Paired t-test）來檢定服用刺五加前後之差異，及利用獨立樣本 t 考驗（Independent t-test）來檢定刺五加組及澱粉安慰劑組之差異，研究顯著水準定為 $p < 0.05$ 。

結果與討論

一、刺五加對有氧能力之影響

運動主要分為有氧運動及無氧運動，即耐力型運動及爆發力型運動¹⁶。有氧運動進行時，肺和心臟分別攝入和輸送足夠量的氧氣到活動肌群，使大肌肉的活動（如跑步、游泳和騎車）能持續一段相當長的時間¹⁶。本實驗之運動模式屬於耐力有氧運動，所稱之有氧能力以耐力運動持續時間及高強度負荷運動中最大心跳率為指標。圖 1 顯示，與安慰劑組比較，服用刺五加乙醇抽出物 600 毫克八週之刺五加組其耐力運動

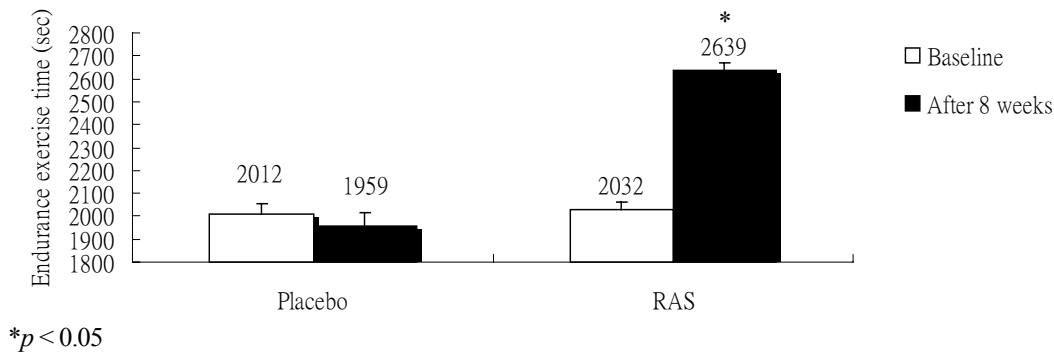


圖 1：攝取刺五加（RAS）及安慰劑（Placebo）八週後對耐力運動持續時間的影響。

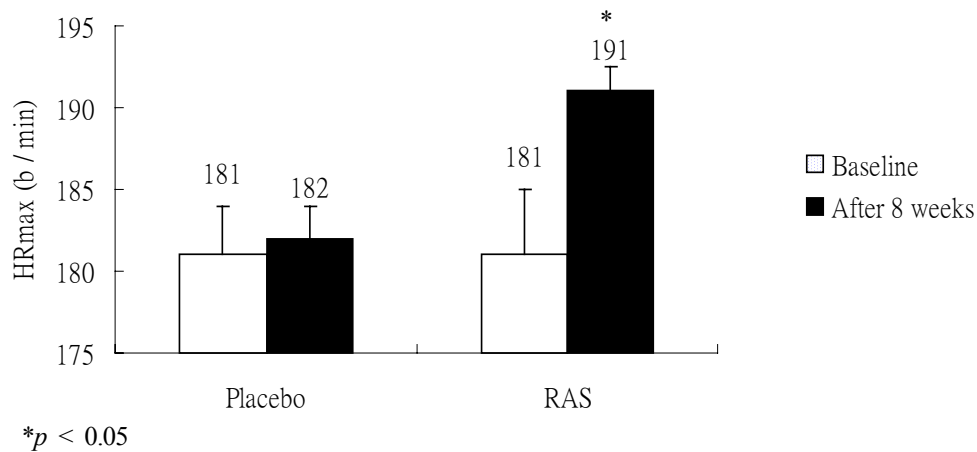


圖 2：攝取刺五加（RAS）及安慰劑（Placebo）八週後對高強度負荷運動中最大心跳率的影響。

持續時間明顯延長 30%，由 2032 秒增加至 2639 秒 ($p < 0.05$)，Asano 等¹⁷實驗中以 6 位男性棒球選手每日服用刺五加 300 毫克，八天後體力增加 23.3%，運動持續時間增加 16.3%，雖具正面效果，但因它是單盲試驗，受試者數目又較少，致使結果在統計分析上可能產生誤差。與 Asano 等¹⁷之結果相比較，本實驗是雙盲試驗設計，受試者共 18 人，採信度較高。圖 2 顯示，與安慰劑組比較，刺五加組對高強度負荷運動中最大心跳率增加 4%，由 181 下/分增加至 191 下/分 ($p < 0.05$)，前後測達顯著差異。刺五加組能在最大心跳率明顯高於安慰劑組的耐力運動情況下持續運動，承受更長的運動時間和更大的運動負荷，表示服用刺五加後能使身體對環境的劇烈變化具有更強的耐受性。

二、刺五加對抗疲勞功能之影響

乳酸是運動訓練強度的指標，在實驗室中常作為無氧及有氧代謝程度之判定。在運動時，乳酸的產生，自活動肌細胞擴散到血液中，是肌肉活動時能量代謝的一種產物。因為乳酸的堆積會干擾神經衝動的傳導和肌肉的收縮，而這些干擾會導致疲勞¹⁸。與安慰劑組比較（圖 3A），由圖 3B 得知，服用刺五加乙醇抽出物 600 毫克八週，刺五加組於力竭運動後之血中乳酸濃度顯著下降 18%，由 12.34 mmol/L 下降至 10.12 mmol/L ($p < 0.05$)，暗示刺五加有助於延緩肌肉中乳酸的生成及減少血乳酸的堆積，延緩疲勞的出現。運動時乳酸

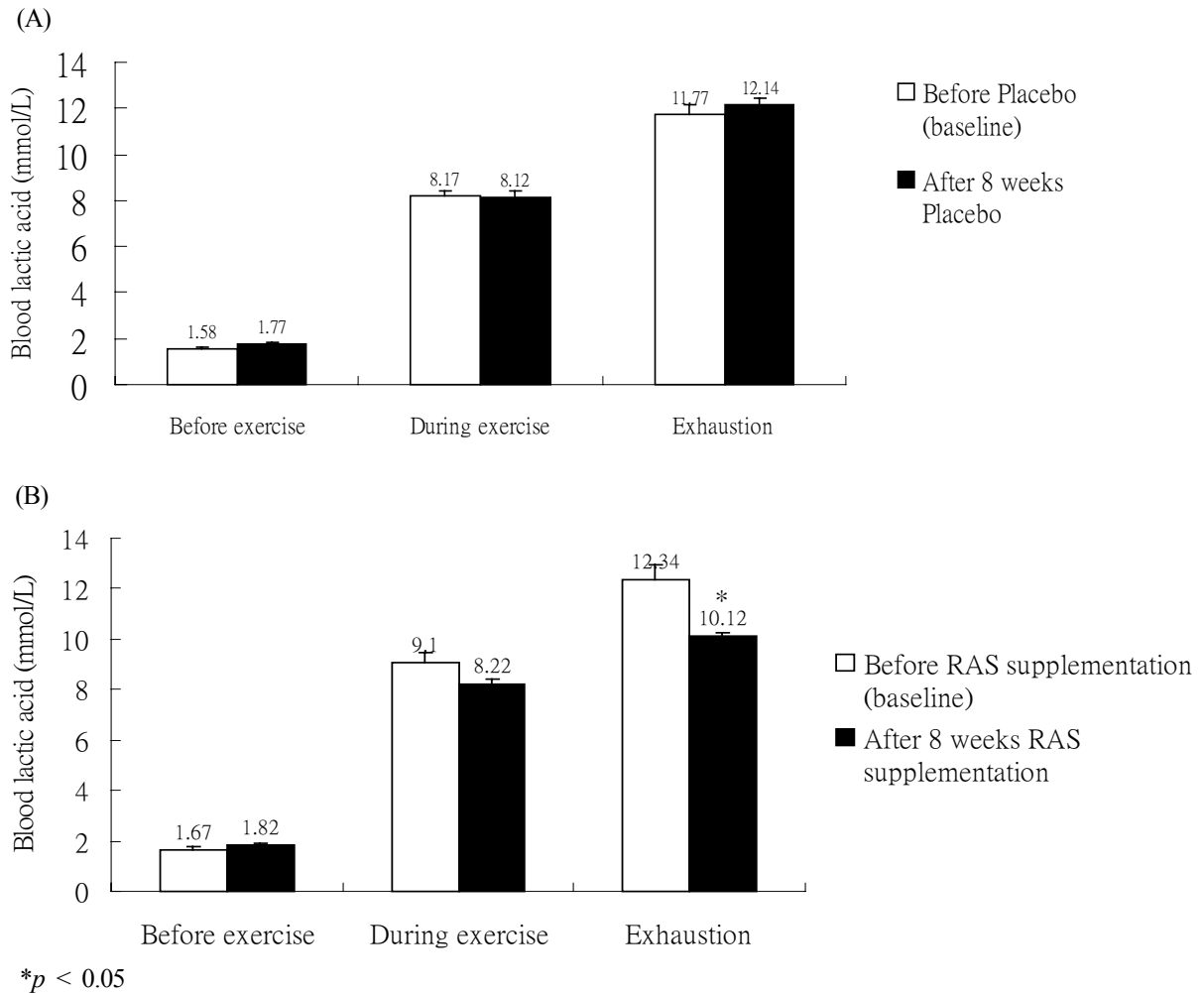


圖 3：攝取安慰劑(A) 及刺五加(B) 八週後對血中乳酸濃度的影響。

濃度取決於運動強度、運用的肌肉量及運動時間的長短。激烈運動中，骨骼肌收縮，肌肝醣迅速分解，致使肌乳酸及血乳酸迅速增加，體內乳酸堆積過多，進而解離出氫離子 (H^+)，使血液 pH 值降低。肌肉內部的氫離子濃度增加，影響肌漿網中 Ca^{2+} 的釋放與降低肌纖維的收縮能力，降低醣酵解的磷酸果糖激酶 (PFK) 活性，而降低肌肉細胞產生 ATP 的能力，是運動性疲勞產生的重要原因之一，乳酸的消除有利疲勞的緩解¹⁹。在本研究中，刺五加明顯降低運動後血乳酸含量，使身體酸度降低，進而可以使運動後的疲勞感降低，顯示刺五加在減低體力性疲勞方面具有良好效應。

與安慰劑組比較 (圖 4A)，圖 4B 顯示服用刺五加 600 毫克八週，刺五加組於運動後血中游離脂肪酸濃度顯著增加 20%，由 327 $\mu\text{mol/L}$ 上升至 394 $\mu\text{mol/L}$ ($p < 0.05$)，表示刺五加可促進脂肪酸 β -氧化產物 acetyl-CoA 進入羧循環，加強脂肪酸的有氧化，增加運動中的脂質供能，促進肌肝醣合成，節省醣的消耗。肝醣的耗竭與疲勞密切相關，人體肌肉和肝臟中儲存的肝醣有限，在較長時間的耐力運動中，脂肪的充分利用可以節省肝醣，來改善運動耐力，從而發揮抗疲勞作用。

一個研究之實驗設計及試驗方法、受試者性質、服用時間之長短、劑量多寡等因素，均是影響實驗結果之關鍵。根據 Goulet & Dionne²⁰ 所著有關刺五加之綜論文章，其中有五篇研究並未發

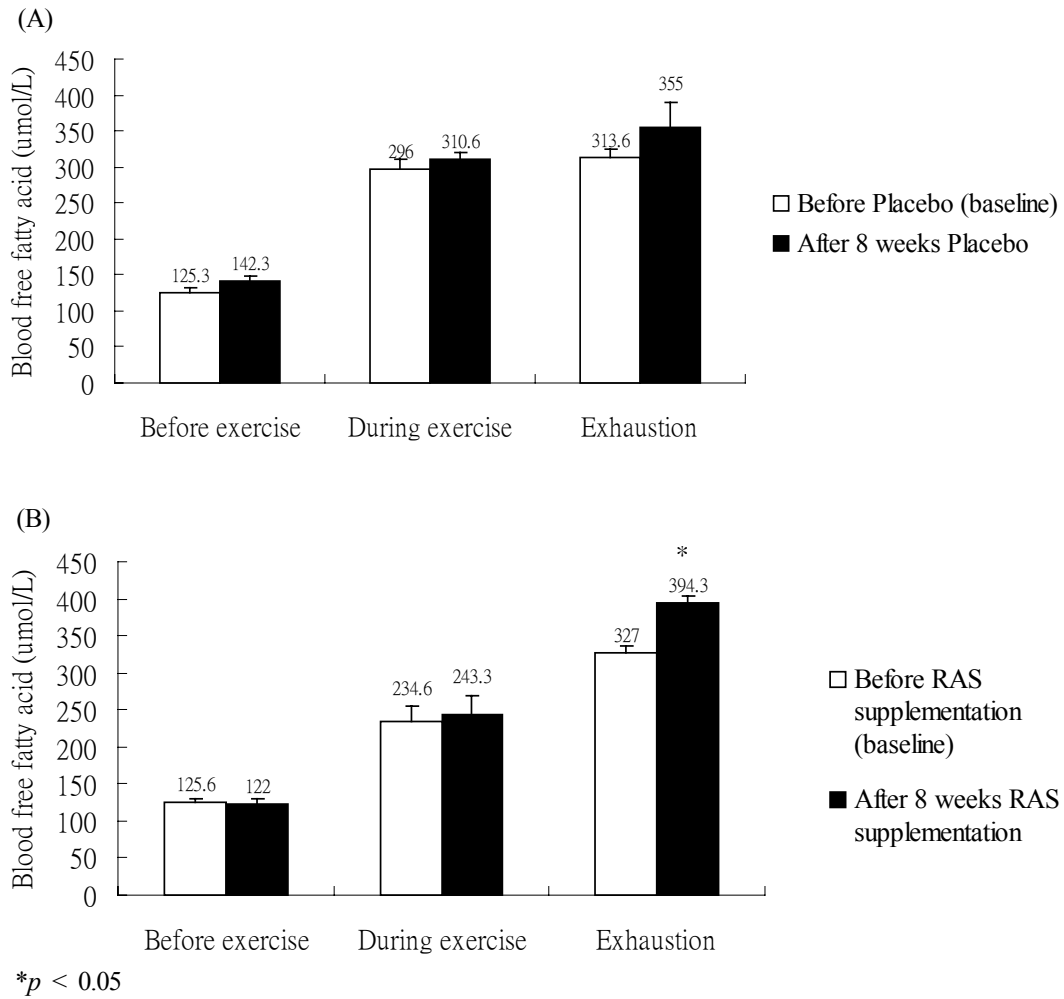


圖 4：攝取安慰劑(A) 及刺五加(B) 八週後對血中游離脂肪酸濃度的影響

現刺五加具正面效果；Goulet & Dionne 之結論為：補充刺五加一到六週，每天 1000~1200 毫克，對 6 至 120 分鐘之運動並沒有助益。因為本篇所用刺五加劑量 600 毫克，服用八週，是較為長期的補充。綜合各研究發現刺五加之成效可能須在較長使用期及足量的情況下才較為有效，高劑量但短時間攝取未能使刺五加在體內達到有提升耐力表現的效果。本研究所採用的實驗方法為雙盲試驗，實驗者並與受試者每天聯繫，以確實了解受試者每日的飲食及服用狀況，以確保實驗之準確度。

結論與建議

綜合以上結果，本研究結論為：攝取中藥刺五加乙醇抽出物 600 毫克八週，能增強人體有氧能力，明顯延長耐力運動時間，對人體具抗疲勞功能。現代都市人生活繁忙，為了擁有健康的身體，適當的運動也是必須的。刺五加若能令疲勞的發生延後，相信對人體健康更有幫助，亦可使運動員的訓練更加持久，推薦刺五加可作為耐力型運動員的有效營養性增補劑。

致 謝

本研究承蒙行政院農業委員會經費補助 (92 農科-5.1.3-糧-Z1 (16))。

參考資料

1. 歐明，常用中藥手冊，旺文社，台北，pp. 290-291，1999。
2. 祖元剛，刺五加生活史型特徵及其形成機制，科學出版社，北京，pp. 12-15，2005。
3. 陳三榮，神奇的沙棘與刺五加，元氣齋出版社，台北，pp. 178-179，2002。
4. 苗明三，食療中藥藥物學，科學出版社，北京，pp. 330，2001。
5. 傅克治，中國刺五加研究，黑龍江科技出版社，黑龍江，pp. 10，1981。
6. 史久良、高奎憲，近五年來我國刺五加研究和發展概況，黑龍江省中醫研究院，哈爾濱，pp. 51-64，1987。
7. 吳秉純，刺五加的現代藥理學研究，黑龍江省中藥研究室，中國，pp. 51-52，1986。
8. Li XC, Barnes DL, Khan IA. A New Lignan Glycoside from *Eleutherococcus senticosus*. *Planta Med.* 67: 776-778, 2001.
9. Deyama T, Nishibe S, Nakazawa Y. Constituents and pharmacological effects of *Eucommia* and Siberian ginseng. *Acta Pharmacol. Sin.* 22: 1057-1070, 2001.
10. 孫安迪，孫安迪之免疫處方中草藥篇，時報文化，台北，pp. 82-85，2004。
11. 睢大箕，刺五加葉皂對老年大鼠血清 LPO 含量及 SOD 活性的影響，中國老年學雜誌 3：179，1995。
12. 久鄉晴彥、近藤嘉和，刺五加的驚人療效，正義出版社，台北，pp. 52-54，1991。
13. Davydov M, Krikorian AD. *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim. (Araliaceae) as an adaptogen: a closer look. *J Ethnopharmacol* 72: 345-393, 2000.
14. 許美智，健康食品之抗疲勞功能評估方法，於健康食品保健功效評估方法研討會刊物，臺灣保健食品學會，台北，pp. 50-55，2001。
15. 陳莖斐、李寧遠，血乳酸值在運動訓練上的應用，國立體育學院論叢，8：93-101，1997。
16. 林正常，運動生理學，藝軒圖書出版社，台北，pp. 273-289，2002。
17. Asano K, Takahashi T, Miyashita M, Matsuzaka A, Muramatsu S, Kuboyama M, Kugo H, Imai J. Effect of *Eleutherococcus senticosus* extract on human physical working capacity. *Planta Med.* 3: 175-177, 1986.
18. Gladden LB. Lactic acid: New roles in a new millennium. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98: 395-397, 2001.
19. 余謙，中藥複方補劑和清劑抗體力性疲勞作用的研究，中國運動醫學雜誌 8：300-303，1999。
20. Goulet EDB, Dionne IJ. Assessment of the effects of *Eleutherococcus Senticosus* on endurance performance. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 14: 75-83, 2005.

EFFECTS OF RADIX ACANTHOPANACIS SENTICOSI ON ANTI-FATIGUE FUNCTION IN HUMAN

Jip Kuo, Hsiao-chi Yang, I-shaun Cheng and Ning-yuean Lee

*Department of Nutrition and Food Sciences, Fu Jen University
Taipei, Taiwan*

(Received 25th October 2005, accepted 20th October 2006)

Radix Acanthopanax Senticosi (RAS) has been used to increasing energy and vitality for over 2,000 years in Chinese medicine. This study examined the effects of oral RAS supplementation on anti-fatigue function for 8 weeks. Eighteen healthy male and female college students successfully completed the trial, after randomly receiving in a double-blind design an oral dose of 600 mg RAS or placebo (P). Subjects did the cycling exhaustion exercise tests, which at baseline and after 8 weeks of daily supplementation. Blood parameters were collected before, between and after each exhaustion exercise trial. Statistical analyses showed significant differences ($p < 0.05$) between the RAS and P groups at the endurance exercise time increased 30% and the HRmax increased 4%. After the exhaustion exercise, blood lactic acid decreased 18% and 20% increased in blood free fatty acid. We conclude that oral Radix Acanthopanax Senticosi supplementation 600 mg per day for 8 weeks may enhance aerobic capacity, increase endurance exercise time, and has anti-fatigue effects in human. We recommend Radix Acanthopanax Senticosi as an effective nutritional ergogenic aids for the endurance athletes.

Key words: Radix acanthopanax senticosi, Endurance exercise, Anti-fatigue function.